

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-132804

(43) 公開日 平成10年(1998)5月22日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 1 N 33/00

識別記号

F I

C 0 1 N 33/00

A

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-291987

(22) 出願日 平成8年(1996)11月1日

(71) 出願人 000004569

日本たばこ産業株式会社

東京都港区虎ノ門二丁目2番1号

(72) 発明者 佐久間 弦

神奈川県平塚市黒部丘1番31号 日本たば  
こ産業株式会社生産技術開発センター内

(72) 発明者 北本 智祥

神奈川県平塚市黒部丘1番31号 日本たば  
こ産業株式会社生産技術開発センター内

(72) 発明者 富田 泰正

神奈川県平塚市黒部丘1番31号 日本たば  
こ産業株式会社生産技術開発センター内

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外5名)

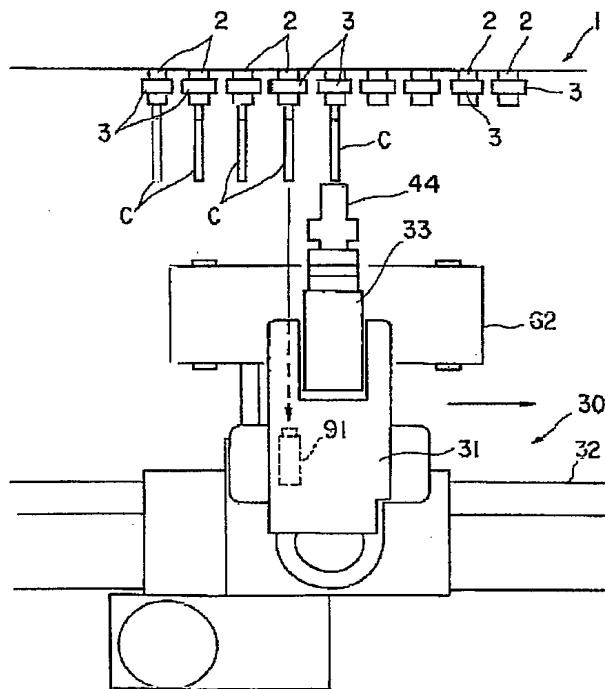
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動喫煙機のたばこの巻の着火不良検出装置

(57) 【要約】

【課題】ロボット装置30により喫煙機本体1の喫煙口2ににたばこの巻Cを自動的に装着する自動喫煙機において、このたばこの巻Cの先端の着火不良を確実に検出する。

【解決手段】ロボット本体部31のアーム33から偏位した位置に赤外線検出器91を設け、このアーム33のライターハンド44で現在点火しているたばこの巻Cより一つ前に点火されたたばこの巻Cの先端部の温度を検出し、点火失敗および着火後の立ち消え等の着火不良を検出する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 噸煙機本体と、この喰煙機本体の前面に配列された複数の喰煙口と、上記の喰煙機本体の前方に配置され上記の喰煙口にたばこの巻を装着、点火するロボット装置とを備えた自動喰煙機において、

上記のロボット装置は上記の複数の喰煙口に装着されているたばこの巻にその端から順次点火するものであり、このロボット装置に設けられこのロボット装置によって点火されているたばこの巻よりも前に点火されたたばこの巻の先端部からの赤外線を検出してその先端部の温度を検出する赤外線検出器と、この赤外線検出器からの信号を受け、そのたばこの巻の先端部の温度が正常な着火状態の場合の温度より所定の温度以上低い場合にこのたばこの巻の着火が不良と判定し、上記のロボット装置にそのたばこの巻への再点火信号を出力する制御装置とを具備したことを特徴とする自動喰煙機のたばこの巻の着火不良検出装置。

【請求項2】 前記のロボット装置は、前記の喰煙機本体の喰煙口の配列方向に沿って移動自在なロボット本体部を備え、このロボット本体部には上記のたばこの巻に点火するライターハンドが装着されるアームを有し、また前記の赤外線検出器は上記のロボット本体部の上記のアームに対して偏位した位置に取り付けられており、この赤外線検出器は、このアームの先端部のライターハンドにより点火しているたばこの巻よりも前に点火されたたばこの巻の先端部を指向していることを特徴とする請求項1の自動喰煙機のたばこの巻の着火不良検出装置。

【請求項3】 前記の制御装置は、前記の赤外線検出器からの信号に基づいて着火不良と判定したたばこの巻の位置を記憶しておき、前記の喰煙口に装着されたたばこの巻の全てに点火した後にこの記憶した位置のたばこの巻への再点火信号を前記のロボット装置に出力するものであることを特徴とする請求項1の自動喰煙機のたばこの巻の着火不良検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、シガレット等のたばこの巻を自動的に喰煙し、煙の中に含まれる成分を自動的に分析する自動喰煙機において、喰煙口に装着されたたばこの巻の先端部への点火の際に、着火不良が生じたか否かを検出し、着火不良の場合にはそのたばこの巻への再点火を可能とする着火不良検出装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 シガレット等のたばこの巻を製造販売する場合には、このたばこの巻を喰煙した際の煙の中に含まれているニコチンやタール等の成分を分析し、その含有量を表示する必要がある。

【0003】 しかし、たばこの葉は農産物であり、その品質は正確には一定ではなく、上記のたばこの巻を製造する際にはその製造本数に対応して所定の割合で所定本

数のサンプルを取り出し、このサンプルを喰煙機によって喰煙し、巻のバフ回数や、燃焼速度の測定およびその煙の中に含まれている成分を分析する。この分析を自動的に行うには、喰煙機が用いられている。この喰煙機には、複数の喰煙口が設けられており、これらの喰煙口にホルダを装着するとともに、このホルダにシガレット等のたばこの巻を装着し、このホルダを介してシガレット等のたばこの巻が装着される。そして、この装着されたたばこの巻の先端部がヒータ等によって点火され、この喰煙機は標準喰煙条件に従った所定のパターンでこのたばこの巻を通して空気を吸い、喰煙がなされる。上記のホルダの内部には、ケンブリッジフィルタが設けられ、ニコチンやタール等の成分を捕集する。また、ケンブリッジフィルタを通過してこの喰煙機内に吸入された煙中成分は、ガス分析装置によってその他の成分が分析される。

【0004】 また、この喰煙機へのホルダやたばこの巻の装着、点火、消火、吸殻の排除等の一連の作業を自動的に行う自動喰煙機が開発されている。このような自動喰煙機は、喰煙機と、上記の作業を自動的におこなうロボット装置を備えている。このロボット装置は、たとえば関節形のアームを備えており、このアームの先端部にたとえば巻を把持する巻ハンド、点火用のライターハンド、消火用の切断ハンド等を順次装着して上記の一連の作業をおこなう。

【0005】 上記のライターハンドは、点火機構としてヒータを備えており、装着されたたばこの巻の先端部からこのヒータをたとえば1mm程度のわずかな間隙を持つように位置させ、このたばこの巻を通して空気を吸引し、その先端部に点火するものである。

【0006】 ところで、上記の巻ハンドでたばこの巻をホルダに装着する場合には、このたばこの巻のホルダへの挿入長さにばらつきがあり、この装着されたたばこの巻の先端位置は正確ではない。このため、上記のライターハンドによりこの装着されたたばこの巻の先端部に点火する場合に、このライターハンドのヒータがたばこの巻の先端から離れ過ぎ、点火がなされなかつたりする可能性がある。また、一旦は着火したもののその後に燃焼が停止し、いわゆる立ち消えを生じる可能性もある。

【0007】 上記のような一連の喰煙試験は、定められた本数の巻について所定のプログラムに従って試験がおこなわれる。したがって、上記のようにあるたばこの巻に着火不良が生じると、その一連の喰煙試験のデータが不完全なものになり、再度この一連の喰煙試験をおこなわなければならず、能率が大幅に低下するという不具合を生じる。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は以上の事情に基づいてなされたもので、上述のような自動喰煙機において、装着されたたばこの巻の先端への点火をおこなう

場合に、その着火の良、不良を確実に検出することができ、着火不良の場合にはそのたばこの巻への再点火が可能で、上記のような不具合を確実に防止することができるたばこの巻の着火不良検出装置を提供するものである。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の本発明は、ロボット装置によって複数の喫煙口に装着されているたばこの巻にその端から順次点火するとともに、このロボット装置に設けられこのロボット装置によって点火されているたばこの巻より前に点火されたたばこの巻の先端部からの赤外線を検出してその先端部の温度を検出する赤外線検出器と、この赤外線検出器からの信号を受け、そのたばこの巻の先端部の温度が正常な着火状態の場合の温度より所定の温度以上低い場合にこのたばこの巻の着火が不良と判定し、上記のロボット装置にそのたばこの巻への再点火信号を出力する制御装置とを備得たものである。

【0010】したがって、このたばこの巻の先端部の着火不良が生じた場合に、これを検出することができる。さらに、現在点火されているたばこの巻より前に点火されたたばこの巻の先端部の温度を検出するものであるから、一旦着火された後に立ち消えとなつたばこの巻も検出することができ、確実に着火不良を検出することができ、信頼性が高い。

【0011】また、請求項2に記載の本発明は、前記のロボット装置は、前記の喫煙機本体の喫煙口の配列方向に沿って移動自在なロボット本体部を備え、このロボット本体部には上記のたばこの巻に点火するライターハンドが装着されるアームを有し、また前記の赤外線検出器は上記のロボット本体部の上記のアームに対して偏位した位置に取り付けられており、この赤外線検出器は、このアームの先端部のライターハンドにより点火しているたばこの巻より前に点火されたたばこの巻の先端部を指向しているものである。したがって、構造が簡単であり、また作動の信頼性も高い。

【0012】また、請求項3に記載の本発明は、前記の制御装置は、前記の赤外線検出器からの信号に基づいて着火不良と判定したたばこの巻の位置を記憶しておき、前記の喫煙口に装着されたたばこの巻の全てに点火した後にこの記憶した位置のたばこの巻への再点火信号を前記のロボット装置に出力するものである。したがって、着火不良が生じた場合に、このロボット装置の一連の点火作動プログラムに割り込んで再点火作動をする必要がなく、このロボット装置の制御が容易となり、また着火不良が生じた場合の一連の点火、再点火作動に要する時間を短縮することができる。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】以下、図を参照して本発明の実施形態を説明する。この実施形態のものは、シガレット等

のたばこの巻を自動的に喫煙する自動喫煙機に関するものである。まず、図1ないし図4を参照してこの自動喫煙機全体の構成を説明する。なお、図1はこの自動喫煙機全体の正面図、図2は同平面図、図3は喫煙機構の概略的な側面図、図4は喫煙口の部分の斜視図である。

【0014】図中の1は喫煙機本体であって、この喫煙機本体1の前面板1には複数の喫煙口2が水平方向に並んで配列されている。そして、これらの喫煙口2にはそれぞれホルダ3が装着され、これらのホルダ3を介してシガレット等のたばこの巻Cがこれらの喫煙口2に装着される。

【0015】上記の喫煙機本体1の内部には、上記の各喫煙口2にそれぞれ対応して図3に示すような喫煙機構11が設けられている。この喫煙機構11には、シリング機構13が備えられ、このシリング機構13は三方弁12を介して上記の喫煙口2および煙の捕集袋15に連通している。そして、このシリング機構13は、駆動機構14によって所定の周期で往復駆動され、このシリング機構13の作動に対応して上記の三方弁12が切換え作動される。これにより、上記のホルダ3を介してたばこの巻Cを通して空気が間欠的に吸引され、この吸引された煙すなわちガスは三方弁12を介して捕集袋15内に送られる。

【0016】この捕集袋15は二方弁16を介して吸引ポンプ17に接続され、この捕集袋15内に送られた煙はこの吸引ポンプ17によって吸引される。そして、この煙すなわちガスは、ガス分析装置18に送られ、その成分が分析される。また、上記のホルダ3内にはケンブリッジフィルタが内蔵され、巻Cからの煙中のニコチンおよびタールはこのケンブリッジフィルタに捕集される。

【0017】また、この喫煙機本体1の各喫煙口2の近傍には、図4に示すような燃焼位置検出機構20が設けられている。図中の22はそのヘッドであって、軸21の先端部に取り付けられている。この軸21は、図示しない駆動機構によって前後に突没するとともに、所定の角度回転する構成されている。また、上記のヘッド22内には、赤外線検出器が内蔵され、たばこの巻Cの燃焼部分からの赤外線を検出する。また、このヘッド22には、フード23が突設され、所定の方向以外から上記の赤外線検出器に赤外線が入射するのを防止している。

【0018】そして、たばこの巻Cが装着された場合には、上記の軸21がこの巻Cの軸方向の所定位置までに突出し、後述するようにこのヘッド22はロボット装置に装着された巻ハンドのフインガによって所定の燃焼停止位置まで押し戻される。ついでこの軸21が回動して上記のヘッド22のフード23がこの巻Cの方向を指向する。したがって、この巻Cが、このヘッド22に対応した燃焼停止位置まで燃焼すると、その燃焼部分からの

赤外線が検出され、この巻Cが所定の位置まで燃焼したことが検出される。なお、この場合に、上記のフード23はこのたばこの巻の燃焼部分から放射される赤外線以外の光を遮断し、この燃焼位置の検出精度を向上させる。

【0019】また、この喫煙機本体1の前面の上部には、上記の各喫煙口2の上方にそれぞれ対応して排気フード機構4が設けられ、これら喫煙口2に装着されたたばこの巻Cの副流煙を捕集して排気するように構成されている。なお、この排気フード機構4は、たばこの巻Cの近傍を流れる空気の流速が所定の値になるようにその排気量が調節されている。

【0020】また、この喫煙機本体1の前面側には、ロボット装置30が設けられ、このロボット装置30によって上記の喫煙口2にホルダ3およびたばこの巻Cが自動的に装着されるとともに、これら装着された巻Cに点火がなされ、またこれら巻Cが所定の位置まで燃焼した場合には上記の燃焼位置検出機構20からの信号によってこれら巻Cの先端の燃焼部分が切断されて燃焼が停止され、またこの後に吸殻が除去される。

【0021】このロボット装置30は、関節形のアームを有する汎用形のものであり、31はそのロボット本体部である。このロボット本体部31は、上記の喫煙機本体1の前方に配置されたレール32に沿って移動自在であり、この喫煙機本体1の各喫煙口2の位置に対応できるように構成されている。

【0022】このロボット本体部31には、上記のように関節形のアーム33が設けられ、このアーム33の先端部にはハンド装着部34が設けられている。そして、このハンド装着部34には、前記のホルダ3を把持してこれを喫煙口2に装着するためのホルダハンド、たばこの巻を把持してこの巻Cを上記のホルダ3に装着する巻ハンド、装着されたたばこの巻Cの先端に点火するライターハンド、所定の長さまで燃焼した巻Cの先端部を切断して消火する切断ハンド、等、作業に対応した任意のハンドが着脱される。

【0023】なお、上記の喫煙機本体1、ロボット装置30、その他の機器等、この自動喫煙装置全体の作動は、制御装置6によって制御される。次に、図5および図6を参照して上記の各ハンドの載置台等の構成を説明する。上記のロボット装置30のレール32の一端部に対応して、上記の各ハンドの載置台35が設けられている。この載置台35には、保持板36が設けられ、これらの保持板36には各ハンドに対応した形状の保持切欠部が形成されている。これらの保持板36は、5個設けられており、各保持板36には上記のたばこの巻Cを把持する巻ハンド41、上記のホルダ3を把持するホルダハンド42、所定位置まで燃焼したたばこの巻Cの先端部を切断する切断ハンド43、およびたばこの巻Cの先端部に点火する2個のライターハンド44が保持されて

いる。

【0024】このライターハンド44は、その先端部に図7に示すようなヒータ45を備えている。このヒータ45は、金属抵抗板46にたとえば十字状の切欠部47を形成したもので、通電により加熱される。そして、このヒータ45が装着されたたばこの巻Cの先端にたとえば1mm程度のわずかな間隙をもって近接し、この巻Cに点火する。このヒータ45は、点火を確実にするため、その温度が600°C以上、好ましくは700°C以上に加熱される。

【0025】また、このヒータ45に通電している場合の電流値が測定され、その電流値が所定の値以下になった場合には、このヒータ45が断線したと判断される。なお、このような電流値の測定および判断回路は、前述した制御装置6内に内蔵されている。そして、上記の載置台35には、予備を含めた複数台、たとえば2台のライターハンド44が保持されており、上記のようにこのライターハンド44のヒータ45が断線した場合には、ロボット装置30のアーム33には予備のライターハンド44が装着される。

【0026】次に、前記の巻ハンド41の構成を図8を参照して説明する。この巻ハンド41には上記のロボット装置30のアーム33のハンド装着部34に装着されるソケット51を備えている。また、この巻ハンド41には一对のフインガ52が設けられ、これらのフインガ52は駆動機構53によって開閉され、前記の巻Cを把持し、喫煙口2に装着されたホルダ3にこの巻Cを装着し、また燃焼の終了した巻Cの吸殻を把持して排除する。また、上記のフインガ52には、前記の燃焼位置検出機構20のヘッド22を燃焼停止位置まで押し戻す。

【0027】また、この巻ハンド41には、この装着されたたばこの巻Cの先端の位置を検出する位置検出機構を備えている。この位置検出機構は、投光器55と受光器56とを備えている。これらの投光器55と受光器56は、上記のフインガ52とは別に固定側の部材に固定され、所定の間隔で互いに対向している。そして、上記の投光器55からは所定の測定範囲に対応した所定の幅の帯状のレーザービーム57が放射され、このレーザービーム57は受光器56で受光される。

【0028】この帯状のレーザービーム57の幅方向は、装着されたたばこの巻Cの長さ方向に合致しており、この巻Cの先端がこの帯状のレーザービーム57の幅内に位置していると、このレーザービーム57の一部がこのたばこの巻Cの先端部で遮られる。そして、上記の受光器56は、到達するレーザービーム57の量から、この巻Cの先端部によって遮られている部分の長さを測定し、これによってこの巻Cの先端の位置を測定する。

【0029】また、前記の制御装置6には、喫煙するたばこの巻Cの銘柄およびその長さが予め登録されてお

り、この巻Cの長さに対応してロボット装置30が制御され、この巻Cの先端が上記のレーザービーム57の幅内すなわち所定の測定範囲内に位置するような所定位置にこの巻ハンド41が停止される。したがって、上記の位置検出機構によりこのレーザービーム57を遮る巻Cの先端部の長さを測定することにより、この巻Cの先端の位置を正確に測定することができる。

【0030】次に、前述したホルダ3およびたばこの巻Cを供給する装置を図6、図9および図11を参照して説明する。この実施形態では、上記の喫煙機本体1の喫煙口2は20個が設けられ、これら喫煙口2にはそれぞれホルダ3が装着される。また、この装着されたホルダ3の1個に対して、たばこの巻Cは複数本が装着、喫煙され、これらのホルダ3にはそれぞれ複数本分の巻Cのニコチンおよびタールが捕集される。

【0031】すなわち、上記のロボット本体部31の下部には、巻トレーホルダ61が突設されている。この巻トレーホルダ61の上には、巻トレー62が載置され、この巻トレー62の上には複数本のたばこの巻Cが載置されており、その本数は上記の喫煙機本体1の20個の喫煙口2に装着された20個のホルダ3に対して装着されるたばこの巻の総本数である。

【0032】そして、この巻トレーホルダ61に保持された巻トレー62は、このロボット本体部31とともに移動し、このロボット装置のアーム33の先端の巻ハンド41がこの巻トレー62上の巻Cを把持して各喫煙口2のホルダ3に順次装着してゆくものである。

【0033】また、上記のホルダ3は、上記のロボット装置30のレール32の一終端部に対応して配置されたホルダトレー63上に喫煙口2の個数分すなわち20個が載置されている。そして、上記の巻トレー62上の巻Cが全て燃焼試験を終了した場合には、このロボット装置30のアーム33の先端部の巻ハンドが41がホルダハンド42に換装され、このホルダハンド42でタール分を捕集した各ホルダ3を喫煙口2から順次取り外すとともに、その都度このロボット本体部31がレール32の終端部まで移動し、上記のホルダトレー63上にホルダ3を戻してゆく。

【0034】また、上記のロボット装置30のレール32の終端部には、上記の巻トレー62を順次供給する巻トレー供給機構65、および上記のホルダトレー63を順次供給するホルダトレー供給機構66がそれぞれ配置されている。

【0035】そして上記の巻トレー供給機構65は、以下のように構成されている。図中の68は巻トレーラックであって、5段の棚状をなしており、この巻トレーラック68には5個の巻トレー62が上下に離間して収容されており、これらの巻トレー62はこの巻トレーラック68の側方に引き出し可能である。

【0036】また、この巻トレーラック68の側方に隣

接して、巻トレー引出し機構69が配置されている。この巻トレー引出し機構69は上記の巻トレー62を引出して保持する巻トレークリヤリア70を備えており、またこの巻トレークリヤリア70を上下に昇降させる昇降機構71と、この巻トレークリヤリア70を水平方向に移動させる水平移動機構72とを備えている。

【0037】この巻トレークリヤリア70は、上記の昇降機構71によって上昇し、上記の巻トレー62を引出して保持し、ついでこの昇降機構71によってこの巻トレークリヤリア70は下降する。そして、この巻トレークリヤリア70は巻トレー62を保持したまま水平移動機構72によって水平方向にロボット装置30のレール32に平行して移動する。そして、このレール32の終端部まで移動してきたロボット本体部31の巻トレー62をこの巻トレー62が受け渡される。

【0038】また、上記のホルダトレー供給機構66は以下のように構成されている。図中の81は、昇降ラックであって、この昇降ラック81は5個のホルダトレー63を上下に離間して保持するとともに、これらホルダトレー63を保持したままこの昇降ラック81全体が上下に昇降するように構成されている。なお、82はこの昇降ラック81を昇降させる昇降機構である。また、上記のロボット装置30のレール32の終端部に対向して、ホルダトレー載置台84が設けられ、このホルダトレー載置台84の側方にはホルダトレー移動機構83が設けられている。このホルダトレー移動機構83は、押し板86と、これを水平方向に移動させるエアシリング機構85とを備えている。そして、上記の昇降ラック81が昇降して任意のホルダトレー63が上記のホルダトレー載置台84と同じ高さに位置すると、上記のホルダトレー移動機構83が作動し、その押し板86が前進してホルダラック63をホルダラック載置台84上に押し出す。

【0039】なお、上記の上記の巻トレー供給機構65、およびホルダトレー供給機構66の各部の作動は、前述した制御装置6によって制御されるものである。また、上記のロボット本体部31には、前記の喫煙機本体1に装着されたたばこの巻Cの着火不良を検出する着火不良検出機構が設けられている。この着火不良検出機構は、赤外線検出機91を備えており、この赤外線検出機91は上記のロボット本体部31に取り付けられている。この赤外線検出機91は、図11に示すように、喫煙機本体1に装着されたたばこの巻Cを指向しており、このロボット本体部31のアーム33の先端部に装着されたライターハンド44がたばこの巻Cの先端部に点火作業をしている場合に、その巻Cの一つ前に隣接するたばこの巻Cの先端部を指向し、この巻Cの先端部からの赤外線を検出するように構成されている。

【0040】そして、この赤外線検出機91は上記の制御装置6に送られ、上記の隣接する巻Cからの赤外線が所定のレベル以下の場合には、この巻Cへの点火が不良と判断し、このロボット装置30に再点火作業を行うよう制御信号を出力する。

【0041】次に、上記の実施形態の自動喫煙装置の全体の作動を順を追って説明する。まず、この自動喫煙装置の作動開始前に、上記の巻トレー供給機構65の巻トレーラック68に5個の巻トレー62を装着し、また上記のホルダトレー供給機構66の昇降ラック81に5個のホルダトレー63を装着する。

【0042】前述したように、上記の各ホルダトレー63には、喫煙機本体1の20個の喫煙口2に装着する分20個のホルダ3が保持されている。また、これらホルダ1個につき、複数本のたばこの巻Cが装着されて喫煙試験がなされ、上記の巻トレーラック62にはこれら20個のホルダ3にそれぞれ数本ずつ装着される巻Cの総数分だけのたばこの巻Cが保持されている。そして、上記の20個の喫煙口2にそれぞれホルダ3を装着し、各ホルダ3につき数本分の巻Cを装着して喫煙試験を行うに要する時間はこの実施形態の場合に2時間である。

【0043】したがって、これら5個のホルダトレー63および巻トレーラック62で $2 \times 5 = 10$ 時間分のホルダおよび巻を装着することができ、一日分のホルダおよび巻を1回の作業で装填できる。このため、上記のように一日の作業の始めに、これら5個のホルダトレー63および巻トレーラック62を装着すれば、一日の間この自動喫煙装置の近傍、すなわちロボット装置30の作動半径内に作業員が立ち入る必要はない。このため、この自動喫煙装置の作動を途中で中断することなく1日中連続して稼働させることが可能である。

【0044】このようにホルダトレー63および巻トレーラック62を装着した後に、この自動喫煙装置の自動運転を開始する。まず、上記のホルダトレー供給機構66の昇降ラック81が昇降するとともに、ホルダトレー移動機構83が作動し、最初のホルダトレー63がホルダトレー載置台84上に供給される。同時に、巻トレーキヤリア70は、昇降機構71によって上昇して巻トレーラック68から最初の巻トレーラック62を引出して保持し、昇降機構71および水平移動機構72によって移動され、この水平移動機構72の先端部まで移動する。

【0045】次に、このレール32の終端部まで移動していた、上記のロボット本体部31が上記の巻トレー供給機構65の巻トレーキヤリア70上の巻トレーラック62を受取り、このロボット本体部31の巻トレーホルダ61の上に保持する。

【0046】なお、この巻トレーラック62の移送が終了した後に、上記の巻トレーキヤリア70は水平移動機構72上を水平方向に移動して戻る。次に、上記のロボット装置30のロボット本体部31がレール32に沿って載置

台35の位置まで移動し、アーム33の先端部のハンド装着部34にホルダハンド42が装着される。

【0047】次に、このロボット本体部31がこのレール32の終端部まで移動し、この終端部に配置されているホルダトレー供給機構66のホルダトレー載置台84上のホルダトレー63からホルダ3を1個把持する。次にこのロボット本体部31が上記の喫煙機本体1の端の喫煙口2の位置まで移動し、この把持しているホルダ3をこの喫煙口2に装着する。以下、上記のような作動を繰り返し、この喫煙機本体1の各喫煙口2に順次ホルダ3を装着してゆく。

【0048】次に、このロボット本体部31は前記の各種ハンドの載置台35の位置まで移動し、そのアーム33の先端部のホルダハンド42を取外してこの載置台35の所定位置に保持させるとともに、このアーム33の先端部に巻ハンド41を新たに装着する。

【0049】次に、このロボット本体部31はこの巻トレーラック62を保持したまま、巻を装着すべき喫煙口2の最初の位置までこのレール32に沿って移動する。そして、このロボット本体部31のアーム33の先端の巻ハンド41により、上記の巻トレーラック62上の巻Cを把持し、この喫煙口2に装着されているホルダ3にこの巻を装着する。そして、この巻Cの装着が終了したら、この巻ハンド41はこの巻Cの把持を解放するとともに、前記の制御装置6に記憶されている巻Cの銘柄等のデータに対応して、この装着された巻Cの軸方向に沿ってその先端に対応する所定の位置まで移動して停止する。

【0050】そして、この状態で前述のようにこの巻ハンド41に装着された位置検出機構の投光器55から所定の範囲内に帯状のレーザー光が放射され、このレーザー光は受光器56によって受光される。この場合に、このレーザー光の一部は装着されている巻Cの先端部によって遮られ、受光器56は受光した光量等からこの巻Cによって遮られている部分の長さを検出する。これによって、この装着された巻Cの先端の位置が正確に検出され、この巻Cの先端の位置のデータは各巻Cごとに上記の制御装置6に記憶される。

【0051】そして、この制御装置6は、記憶されているたばこの巻Cの銘柄データから、その巻Cの燃焼すべき長さと、この巻Cの先端位置とから、この巻Cの燃焼停止位置を算出し、この信号をロボット本体部31にファイードバックする。このロボット本体部31は、このファイードバック信号に基づいてハンド41を移動させ、前述したように前記の燃焼位置検出機構20のヘッド22を所定の燃焼停止位置まで押し戻す。

【0052】そして、このロボット本体部31は、レール32に沿って移動しながらこのような作動を繰り返し、これら各喫煙口2のホルダ3に巻Cを順次装着してゆく。この場合に、このロボット本体部31に保持されてこれとともに移動する巻トレーラック62上から巻Cを把持

して喫煙口 2 のホルダ 3 に装着してゆくので、これらの卷 C を装着する際にこのロボット本体部 3 1 は各喫煙口 2 に端から順次対応するように移動するだけでよく、この卷 C の装着に必要な時間が短縮される。

【0053】このようにして卷 C の装着が終了したら、このロボット本体部 3 1 は前記のハンドの載置台 3 5 の位置まで移動し、アーム 3 3 の先端部の卷ハンド 4 1 をライターハンド 4 4 に換装する。そして、このロボット本体部 3 1 はレール 3 2 に沿って移動しながら、これら装着されている卷 C の先端部に順次点火してゆく。

【0054】この場合に、上記のライターハンド 4 4 は、そのヒータ 4 5 が卷 C の先端から 1 mm 程度のわずかな間隔をもって対向し、この状態でこの喫煙機本体 1 がこの卷 C を介して空気を吸引し、これによって点火する。この場合に、前記のようにこれら卷 C の装着の際にこれら卷 C の先端の位置が正確に検出、記憶されているので、このライターハンド 4 4 のヒータ 4 5 を卷 C の先端に極めて近接し、かつ接触しない状態にさせることができ、点火が確実であるとともに、このヒータ 4 5 が卷 C の先端と干渉してこの卷 C がずれたりすることも確実に防止できる。

【0055】また、この点火作業の際には、上記の制御装置 6 によって、このヒータ 4 5 に通電される電流値等が制御され、このヒータ 4 5 の温度を所定の温度に維持する。また、このヒータ 4 5 への電流値はこの制御装置 6 によって常時監視されており、その電流値が所定の値以下になった場合には、このライターハンド 4 4 のヒータ 4 5 が断線したと判定する。

【0056】そして、この場合には、この制御装置 6 によってこのロボット本体部 3 1 が上記のハンドの載置台 3 5 の位置まで移動し、この断線したライターハンド 4 4 を予備のライターハンド 4 4 に換装し、再び上記のような点火作業を続行する。したがって、このライターハンドの断線によって点火作業や喫煙試験等が中断することなく、確実な試験が可能である。また、このようにライターハンド 4 4 のヒータ 4 5 の断線が生じても、上記のように点火作業や喫煙試験に支障は生じないので、このライターハンド 4 4 のヒータ 4 5 の温度を前述の如く 600 °C 以上、好ましくは 700 °C 以上の高温に設定し、卷 C への点火をより確実にことができる。

【0057】また、このような卷 C の点火をより確実にするため、前記の着火不良検出機構によりこの卷 C の着火を確認する。すなわち、着火不良検出機構の赤外線検出機 9 1 は前記の如くロボット本体部 3 1 に取り付けられ、この赤外線検出機 9 1 はアーム 3 3 の先端のライターハンド 4 4 で点火している卷 C の一つ前の卷 C の先端からの赤外線を検出するように構成されている。そして、この赤外線検出器 9 1 からの信号は上記の制御装置 6 に送られ、この卷 C の先端からの赤外線の光量やスペクトル分布により、この卷 C の先端部の温度を測定し、

その温度が所定の設定値以下、たとえば正規に着火されている場合の温度より 50 °C 以上低い場合にはこの卷 C の着火が失敗したと判定される。

【0058】そして、この制御装置 6 では、この着火に失敗した卷 C の位置を記憶しておき、全部の卷 C への点火作業が終了した後に、このロボット本体部 3 1 がこの着火に失敗した卷 C の位置まで戻り、この卷に再度の点火をおこなう。

【0059】この卷 C への点火は、上述のようにライターハンド 4 4 のヒータ 4 5 を卷 C の先端に近接させた状態でこの卷 C を介して空気を吸引することにより行われるので、場合によってはこの卷 C に着火しなかったり、また一旦着火した後に立消えする場合がある。これらの場合においても、着火されてから所定の時間が経過した一つ前の卷 C の先端部からの赤外線を赤外線検出機 9 1 によって検出するので、この卷 C への着火の失敗を確実に検出することができる。したがって、この着火の失敗に起因して、喫煙試験全体を再度やり直すようなことが確実に防止できる。

【0060】上記のようにして各喫煙口 2 の卷 C に点火された後には、この喫煙機本体 1 が前述したような所定の喫煙試験作動をおこない、各卷 C のバフ回数や燃焼速度の測定、および成分分析を行う。

【0061】また、上記のロボット本体部 3 1 は、前記の載置台 3 5 の位置まで移動し、そのアーム 3 3 の先端のライターハンド 4 4 を切断ハンド 4 3 に換装し、これらの卷 C の燃焼終了まで待機する。そして、上記の各卷 C が所定の燃焼終了位置まで燃焼すると、この喫煙機本体 1 の燃焼位置検出機構 2 0 のヘッド 2 2 により赤外線が検出され、この卷 C について所定の位置まで燃焼したことが検出される。そして、この信号は制御装置 6 に送られ、この制御装置 6 からはこのロボット装置 3 0 に制御信号が送られる。そして、このロボット本体部 3 1 がこの燃焼の終了した卷 C の位置まで移動し、切断ハンド 4 3 でその卷 C の先端部を切断して消火する。

【0062】このような作動を繰り返し、燃焼が終了した卷 C の先端部を切断して消火し、吸い殻等の除去がなされる。この場合、上記のヘッド 2 2 の燃焼停止位置への設定、上記の切断ハンド 4 3 による卷 C の先端部の切断等は、前記の卷ハンド 4 1 の位置検出機構による卷 C の先端の位置の検出データに基づいて行われ、正確な位置で燃焼終了、切断消火が可能となる。

【0063】上記のようにして、全ての卷 C について喫煙試験が終了すると、再びこのロボット装置 3 0 によって上述のような各喫煙口 2 のホルダ 3 への卷 C の装着、点火、喫煙試験、切断消火等の一連の作動が行われる。そして、1 つのホルダ 3 について所定の本数の卷 C の喫煙試験が行われると、ロボット本体部 3 1 のアーム 3 3 に再びホルダハンド 4 2 が装着され、これらのホルダ 3 は各喫煙口 2 から取外されてホルダトレー 6 3 に戻され、

さらにこのホルダトレー63はラック81へと戻され、捕集したタールの分析過程等に送られる。また同時に、このロボット本体部31に保持されている空の巻トレー62は巻トレーラック68へと戻される。

【0064】そして、この一連の喫煙試験は最初の状態に戻り、上記のロボット本体部31がレール32の終端部まで移動し、ホルダトレー供給機構66のホルダトレー載置台84の上の次のホルダトレー63からホルダ3を保持して各喫煙口2に装着してゆき、前述したような一連の喫煙試験が開始される。なお、前述のように、このホルダトレー供給機構66および巻トレー供給機構65には、それぞれ5個のホルダトレー63および巻トレー62が収容されており、各ホルダトレーおよび巻トレー上のホルダおよび巻の喫煙試験に2時間を必要とするので、10時間はこのロボット装置30の作動半径内に作業員が立ち入る必要がなく、終日にわたって中断することなく喫煙試験を自動的に行うことができる。

【0065】なお、本発明は上記の実施形態のものには限定されない。たとえば、ロボット装置の形式は、必ずしも上記の実施形態のものには限定されず、その他の形式のロボット装置を採用することができる。

【0066】また、上記の赤外線検出器は、必ずしも上記のようなロボット装置のロボット本体部に取り付けられていなくてもよく、現在点火されているたばこの巻よりも前に点火されたたばこの巻の先端部の温度を検出するような位置であれば、どのような位置に取り付けられていてもよい。また、この赤外線検出器は、現在点火されているたばこの巻の一つ前に点火されたたばこの巻の先端部の温度を検出するものでなくとも良く、2以上前に点火されたたばこの巻の先端部の温度を検出するものでもよい。

【0067】また、上記の制御装置は、着火不良を生じたたばこの巻の位置を記憶して一連の点火作動が終了してからこのたばこの巻に再点火させるものでなくとも良く、着火不良が検出された場合にこのロボット装置の点火作動プログラムに割り込み、直ちにこのたばこの巻に再点火させるものでも良い。

【0068】

【発明の効果】上述の如く本発明は、ロボット装置により点火されているたばこの巻よりも前に点火されたたばこ

の巻の先端部からの赤外線を赤外線検出器によって検出してその温度を測定し、この温度が所定の温度以下の場合には着火不良と判定してこのたばこの巻に再点火するものである。

【0069】したがって、点火に失敗したたばこの巻はもとより、一度着火した後に立ち消えとなつたたばこの巻も検出でき、これらの着火不良を確実に検出して再点火が可能となる。よって、このような着火不良が生じた場合でも、一連の喫煙試験のデータが不完全になってこの一連の喫煙試験をやり直すようなことを確実に防止でき、信頼性が高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態の自動喫煙機の全体の正面図。

【図2】自動喫煙機の全体の平面図。

【図3】喫煙機本体の喫煙機構の部分の断面図。

【図4】喫煙機本体の喫煙口の部分の斜視図。

【図5】ロボット装置と各種ハンドの載置台の部分の正面図。

【図6】ロボット装置と各種ハンドの載置台の部分の平面図。

【図7】ライターハンドの一部の斜視図。

【図8】巻ハンドおよび位置検出機構の部分の平面図。

【図9】巻トレー供給機構およびホルダトレー供給機構の側面図。

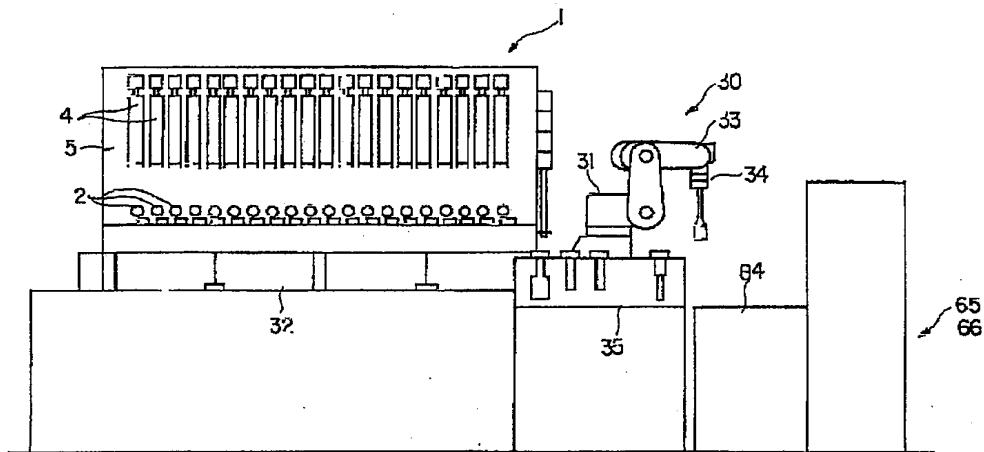
【図10】巻トレー供給機構およびホルダトレー供給機構の平面図。

【図11】ロボット本体部および着火不良検出機構の部分の平面図。

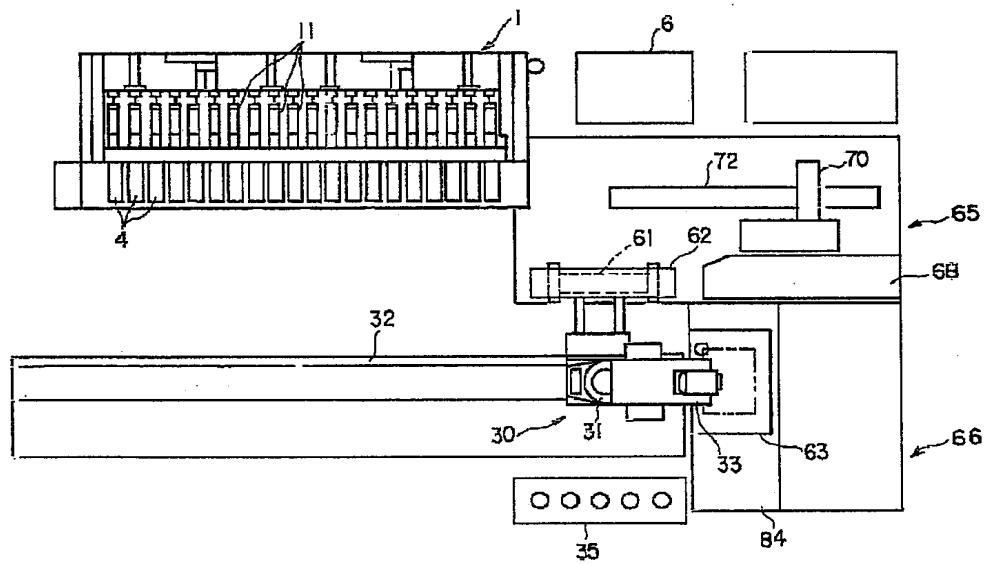
【符号の説明】

- 1 喫煙機本体
- 2 喫煙口
- 3 ホルダ
- 6 制御装置
- 30 ロボット装置
- 31 ロボット本体部
- 33 アーム
- 44 ライターハンド
- 91 赤外線検出器
- C たばこの巻

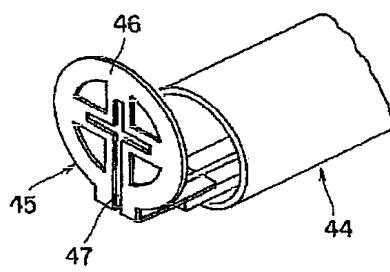
【図1】



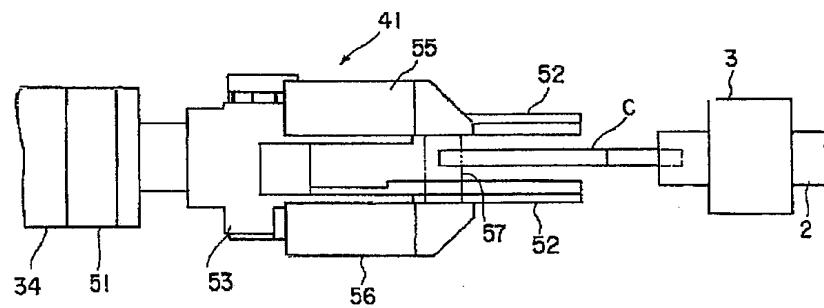
【図2】



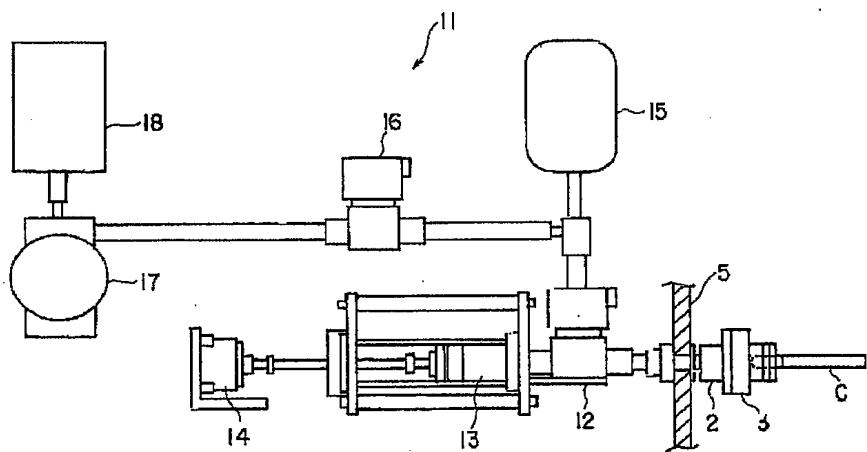
【図7】



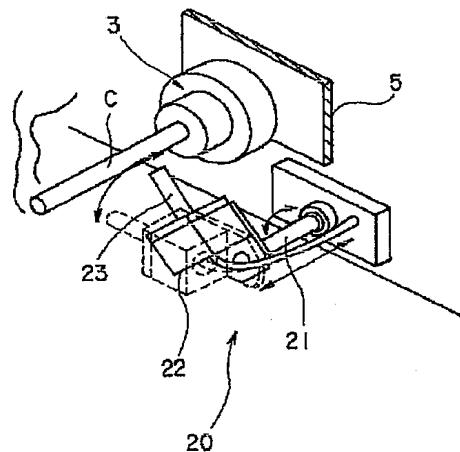
【図8】



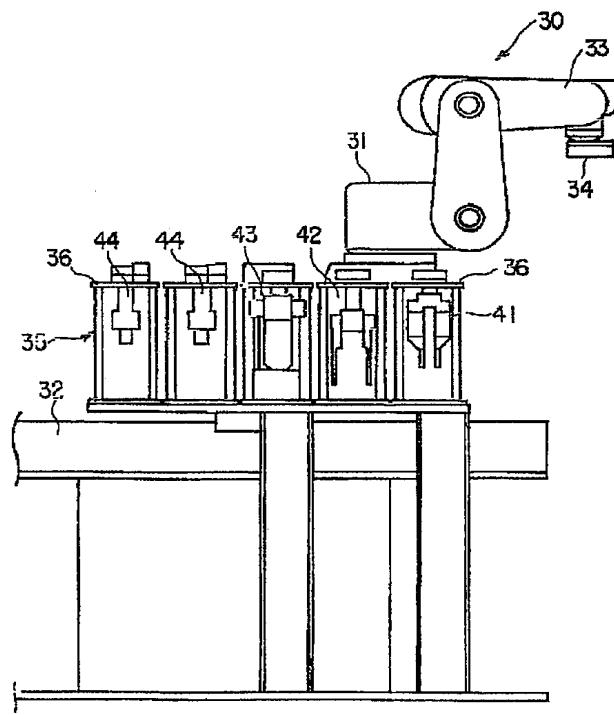
【図3】



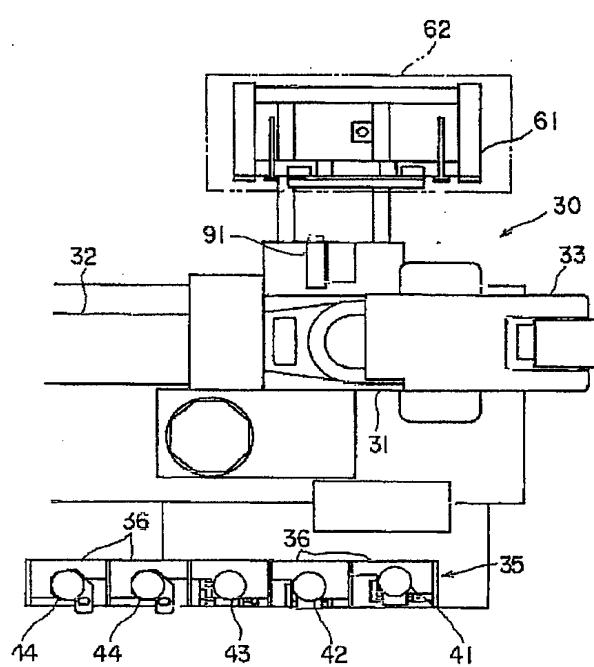
【図4】



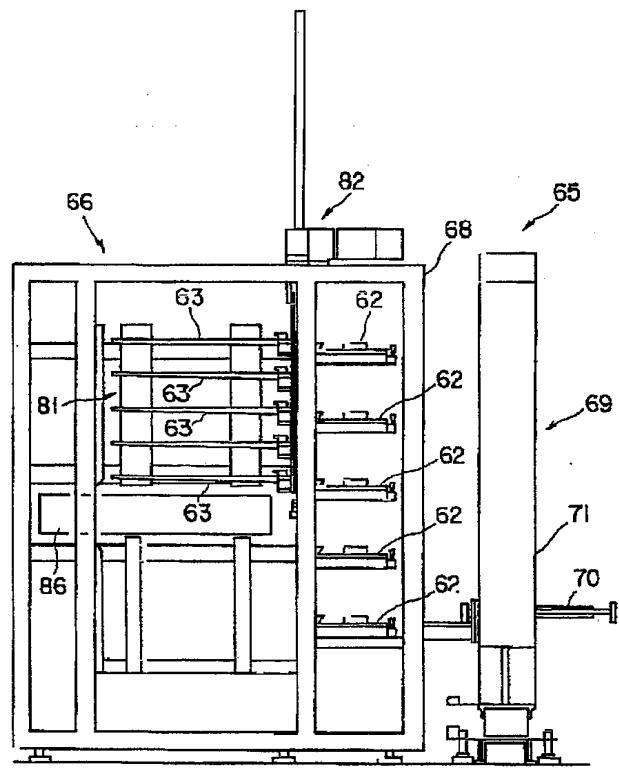
【図5】



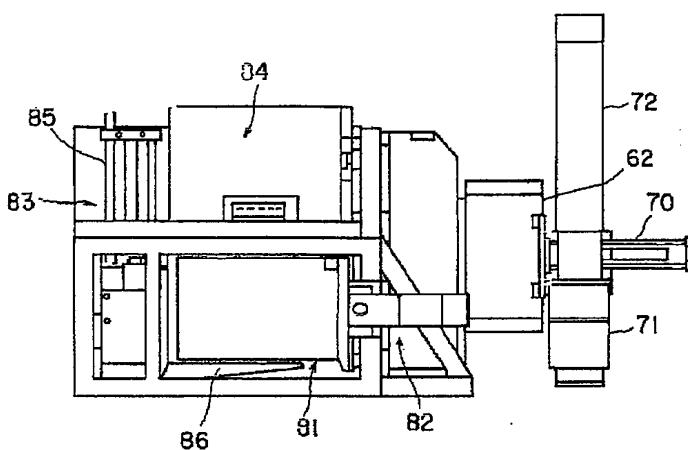
【図6】



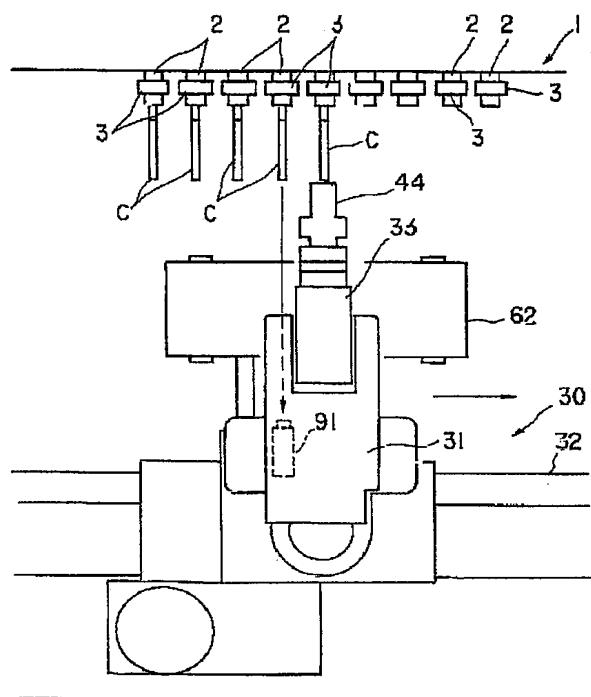
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 戸沢 隆夫  
東京都墨田区横川1-17-7